



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen:  
②2 Anmeldetag:  
④3 Offenlegungstag:

P 31 08 678.0  
7. 3. 81  
20. 1. 83

⑦1 Anmelder:  
Glatt Maschinen- und Apparatebau AG, Pratteln, CH

⑦2 Erfinder:  
Sirch, Edgar, Dipl.-Ing., 5090 Leverkusen, DE;  
Vicariesmann, Jürgen, 4750 Unna-Massen, DE

⑦4 Vertreter:  
Flügel, O., Dipl.-Ing.; Säger, M., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

DE 31 08 678 A 1

Vorgezogene Offenlegung gem. § 24 Nr. 2 PatG beantragt

⑤4 Reinraumkabine

Eine als begehbare Reinraumkabine ausgebildete Reinraumkammer weist eine Wand (2) mit einem Eingang (5) auf. In der Kabine ist eine Maschine (10), beispielsweise eine Tablettiermaschine aufgestellt. Über dem Eingang (5) ist eine höhenverstellbare Düse (6) zur Bildung eines Luftvorhanges angeordnet. An der Decke (4) der Kabine ist in deren vorderem Teil ein höhenverstellbares und verschwenkbares Luft-Verteilerorgan (7) angeordnet. Mit diesem wird eine gegen die Maschine (10) gerichtete, turbulenzarme Staub-Verdränger-Strömung (9) erzeugt. Im unteren Teil der dem Eingang (5) gegenüberliegenden Wand (3) ist eine Absaugwand (15) angeordnet, die über mindestens einen Ventilator (12) mit der Düse (6) und dem Verteilerorgan (7) verbunden ist, wobei die Luft vor der Einleitung in die Kabine mit Hochleistungs-Schwebstoff-Filtern (13) filtriert wird. Die Saugfläche der Absaugwand (15) ist im Luftschatten der Maschine (10) mit einer Aussparung versehen. Die Kabine ermöglicht, die Staubkonzentration der Luft in der Umgebung der Maschine (10) mit kleinem Energieaufwand niedrig zu halten.

(31 08 678)

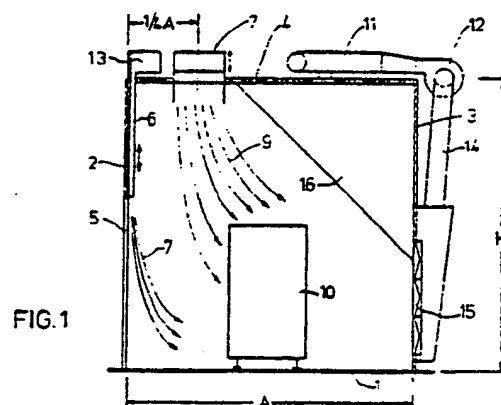


FIG. 1

DE 31 08 678 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

- ① Reinraumkabine mit einem Luftvorhang am Kabineneingang und Belüftungseinrichtungen zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängerströmung, dadurch gekennzeichnet, daß an der Decke (4) der Kabine in Eingangsnähe ein schwenk- und höhenverstellbares, mit HOSCH-filtrierter Luft beschicktes Verteilerorgan (7) angeordnet ist.
- 5
- 2) Reinraumkabine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerorgan (7) aus parallel zueinander angeordneten Düsenschielen besteht.
- 10
- 3) Reinraumkabine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerorgan (7) aus einem Hochleistungsschwebstoff-Filter (HOSCH-Filter) besteht.
- 15
- 4) Reinraumkabine nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der dem Eingang (5) gegenüberliegenden Kabinenwand (3) eine Absaugwand (15) angeordnet ist, wobei der im Luftschatten einer in der Kabine aufgestellten Maschine (10) liegende Teil der Fläche ausgespart ist.
- 20
- 5) Reinraumkabine nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen und die hinteren Ecken der Kabine strömungstechnisch mit Leiteblechen (16) abgerundet sind.

07-03-81

3108678

2  
- 8 -

- 6) Reinraumkabine nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung des Luftvorhanges (7) am Eingang (5) eine höhenverstellbare Breitschlitzdüse (6) angeordnet ist.
- 5 7) Reinraumkabine nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die am Arbeitsplatz stehende Maschine (10) eine gesonderte Abluftführung vorgesehen ist.

07.03.81

3108678

3

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT  
Zentralbereich  
Patente, Marken und Lizenzen

5090 Leverkusen, Bayerwerk  
Ki/bc/c

6. März 1981

### Reinraumkabine

Die Erfindung betrifft eine Reinraumkabine mit einem Luftvorhang am Kabineneingang und Belüftungseinrichtungen zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängerströmung.

- 5 Es gibt eine Reihe von Arbeitsprozessen in verschiedenen Industriezweigen, die unter Reinraumbedingungen ablaufen müssen. Besonders hohe Anforderungen werden in der elektronischen, der optischen und in der pharmazeutischen Industrie gestellt. In der pharmazeutischen Industrie finden z.B. die Tablettierung und andere kritische Herstell-, Abfüll- und Verpackungsvorgänge in solchen Reinraumkabinen statt. Die Reinraumbedingungen für pharmazeutische Produkte sind auch durch behördliche Vorschriften geregelt (s. z.B. die
- 10
- 15 GMP-Richtlinien der Weltgesundheitsbehörde). Besonders kritisch ist die Verarbeitung von staubenden Produkten unter Reinraumbedingungen, weil hier nicht nur dem Kontaminationsschutz Rechnung getragen werden muß, sondern auch die Bedienungsperson an der Maschine vor
- 20 Staubeinwirkung geschützt werden muß und dabei nicht

bei ihrer Arbeit behindert werden darf. Zu den Reinraum-  
raumanforderungen treten also auch noch Gesichtspunkte  
der Ergonomie und des Arbeitsschutzes. Diese Problematik  
tritt z.B. bei der Aufstellung einer Tablettiermaschine  
5 in einer Reinraumkabine auf.

Es sind Reinraumkabinen bekannt, bei denen das Belüftungssystem eine ganze Raumwand oder eine Decke umfaßt und über den gesamten Raum eine horizontale oder vertikale laminare Verdrängungsströmung erzeugt.  
10 Es handelt sich dabei um eine konstruktiv aufwendige Lösung, die aufgrund der großen umgewälzten Luftvolumina auch noch einen hohen Energiebedarf hat. Hier setzt die Erfindung an. Die Aufgabe bestand darin, eine Reinraumkabine zu schaffen, die hinsichtlich  
15 der Investitionskosten und des Energiebedarfs günstiger liegt und trotzdem die Anforderungen an Kontaminationsschutz, Ergonomie und Arbeitsschutz in vollem Umfang erfüllt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,  
20 daß oberhalb des Arbeitsplatzes in der Nähe des Kabineneinganges ein schwenk- und höhenverstellbares mit Hoch-filtrierter Luft beschicktes Verteilerorgan an der Decke der Kabine angeordnet ist. Das Verteilerorgan besteht zweckmäßig aus parallel zueinander  
25 der angeordneten Düsenschielen. Eine alternative Lösung sieht vor, daß das Verteilerorgan unmittelbar durch ein Hochleistungsschwebstoff-Filter realisiert wird.

Weiterentwicklungen und bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Mit der Erfindung werden folgende Vorteile erzielt:

- 5 1. Die neue Reinraumkabine erlaubt ein ergonomisches und den behördlichen Vorschriften entsprechendes Arbeiten mit staubenden pharmazeutischen Produkten unter verbesserten wirtschaftlichen Bedingungen.
- 10 2. Die Konstruktion der Reinraumkabine ermöglicht eine gezielte Staubabsaugung und Abscheidung, so daß Umweltschutzbedingungen besser erfüllt werden können. Außerdem können die Betriebsparameter leicht entsprechend der jeweiligen Anwendung ver-  
15 ändert werden.
3. Ein rationelles Arbeiten ist aufgrund der leichten Bedienbarkeit und der Übersichtlichkeit der Kabine gewährleistet. Schließlich kann die Kabine einfach und ohne großen Aufwand gereinigt werden.
- 20 4. Sämtliche für den Betrieb der Reinraumkabine relevanten Verfahrensparameter können ohne großen Aufwand erfaßt und dokumentiert werden.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Reinraumkabine in Aufrißdarstellung und

Fig. 2 ein Schaltschema für die zugehörige Luftversorgung.

Die Reinraumkabine gemäß Fig. 1 besteht aus dem Boden 1,  
5 den Seitenwänden 2 und 3 und der Decke 4. Die anderen  
beiden Seitenwände sind nicht eingezeichnet. In der  
Seitenwand 2 befindet sich der Eingang 5 zur Kabine.  
Die Kabine hat z.B. die Maße  $A \times B \times H = 3,80 \times 4,50 \times 3,70 \text{ m}^3$ .  
Über dem Eingang 5 ist eine sich über die gesamte Breite  
10 des Eingangs 5 der Kabine erstreckende Breitschlitzdüse 6  
angebracht, die einen Luftvorhang 7 am Eingang erzeugt.  
Etwa im Abstand von  $A/4$  ( $A$  = Kabinentiefe), d.h.  
im Bereich des Einganges, ist an der Decke 4 der Ka-  
bine ein schwenk- und höhenverstellbares Luftvertei-  
15 lerorgan 8 angeordnet, das eine nach unten gerichtete  
laminare Verdrängerströmung (9) erzeugt. Das Ver-  
teilerorgan 7 erstreckt sich ebenso wie die Breit-  
schlitzdüse 6 etwa über die gesamte Breite 6 der  
Kabine. Der Laminarstrom 9 ist auf eine etwa in der Mitte  
20 der Kabine stehenden Tablettiermaschine 10 gerichtet.  
Aufgrund der Höhenverstellbarkeit und Schwenkbarkeit  
des Verteilerorganes 7 kann der Luftstrom entspre-  
chend den Erfordernissen der Maschine jeweils opti-  
mal einjustiert werden. Das Verteilerorgan 7 besteht  
25 hier aus parallel zueinander angeordneten Düsen-  
schie-  
nen, die zu einem Block zusammengefaßt sind. Anstelle  
dieser Düsen-schie-  
nenanordnung kann auch ein Hoch-  
leistungsschwebstoff-Filter (Hosch-Filter) als Luft-  
verteiler vorgesehen werden. Die Belüftungseinrichtungen  
30 6 und 7 werden über den Zuluftkanal 11 von dem Venti-

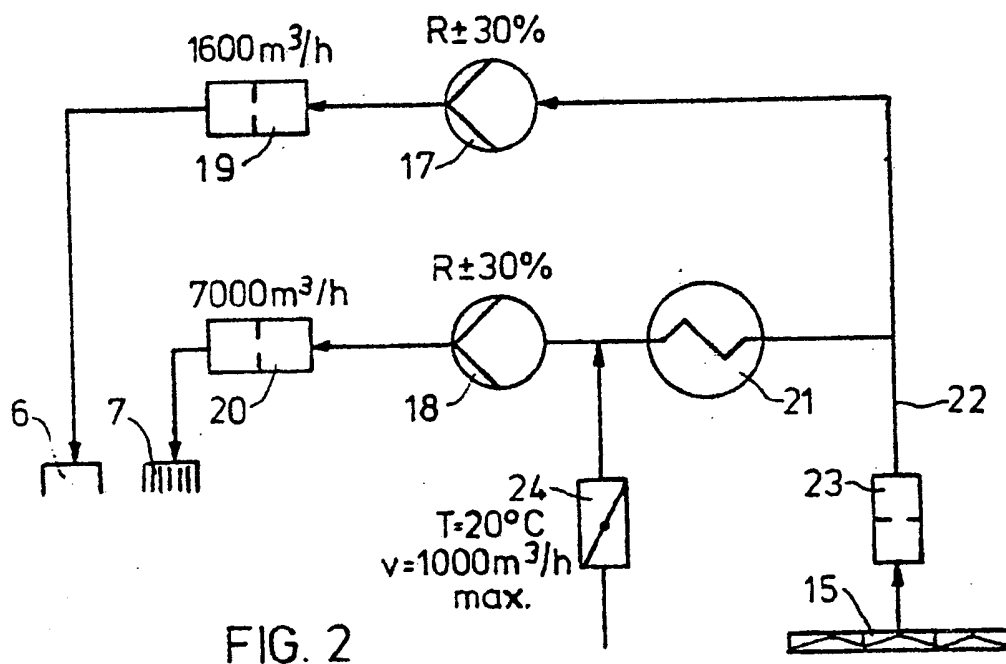
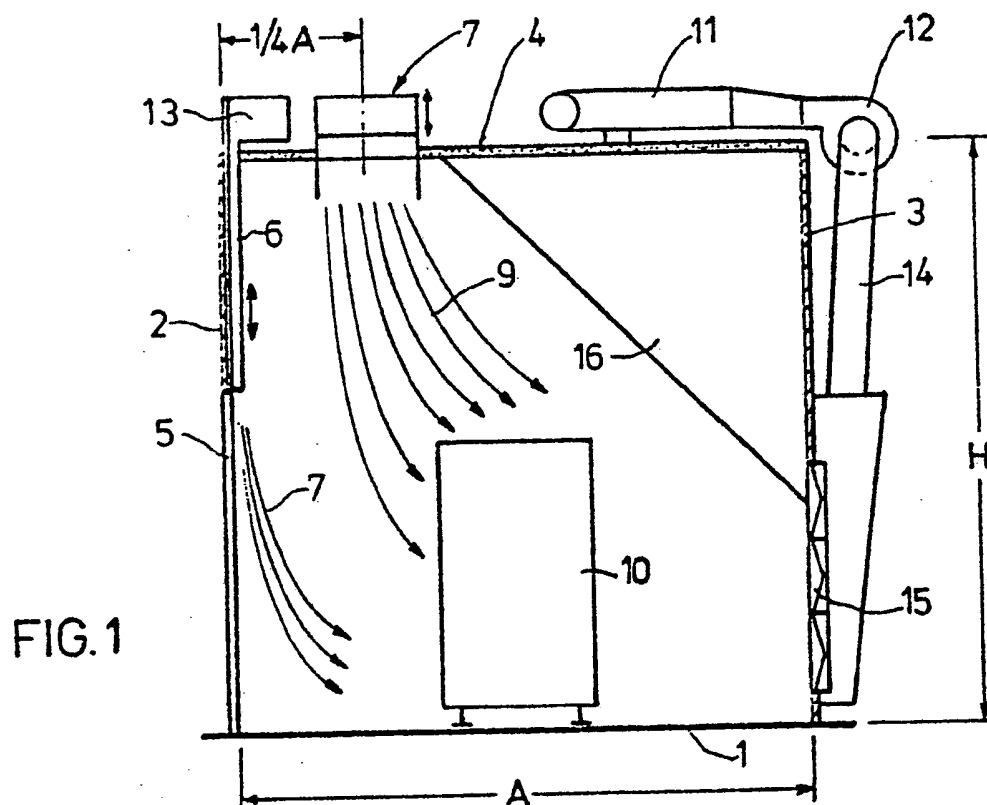
lator 12 versorgt. Vor dem Eintritt in die Kabine wird die Luft durch Hochleistungsschwebstoff-Filter 13 und 7 (hier gleichzeitig Verteilerorgan) steril filtriert.

- 5 Die Luftströme 9 und 7 werden vom Ventilator 12 über den Abluftkanal 14 durch eine dem Eingang gegenüberliegende Absaugwand 15 in der Kabinenwand abgesaugt. Die Absaugwand 15 besteht aus einer großen Zahl von Öffnungen und ist so ausgebildet, daß der im Luft-
- 10 schatten der Tablettiermaschine 10 befindliche Teil ausgespart bleibt. Dadurch wird gewährleistet, daß die turbulenzarme Verdrängungsströmung bis zum Ort der Absaugung annähernd erhalten bleibt. In den oberen und hinteren Ecken der Kabine sind die Ecken über-
- 15 brückende Leitbleche 16 eingebaut. Sie tragen ebenfalls zu einer Verbesserung der laminaren Strömungsbedingungen bei. Die Luftgeschwindigkeit der Verdrängerströmung muß wesentlich niedriger sein als die des Luftvorhanges 7 am Eingang 5. Sie wird
- 20 so eingestellt, daß im Bereich der Maschine 10 eine Strömungsgeschwindigkeit von etwa 0,2 m/sec herrscht.

- Die Fig. 2 zeigt das Verfahrensschema für den Betrieb der Breitschlitzdüse 6 am Eingang und des Luftverteilers 7 an der Decke 4. Abweichend von
- 25 der Luftversorgung nach Fig. 1 werden gemäß Fig. 2 die Breitsschlitzdüse 6 und das Verteilerorgan 7 von getrennten Ventilatoren 17 und 18 gespeist. In die Zuleitungen sind die beiden Hosch-Filter 19 und 20 geschaltet. Dem Ventilator 18 zur Versor-
- 30 gung des Verteilerorgans 7 kann ein Kühler 21 für



Klimatisierungszwecke vorgeschaltet werden. Saugseitig sind die Ventilatoren 17 und 18 über einen gemeinsamen Ansaugschacht 22 und ein Vorfilter 23 mit der Absaugwand 15 in der Kabine verbunden. Die Ventilatoren 17 und 18 werden so eingeregelt, daß durch die Breit-  
 5 schlitzdüse 6 am Eingang eine Luftmenge von ca.  $1600 \text{ m}^3/\text{h}$  und durch das Verteilerorgan 7 eine Luftmenge von ca.  $7000 \text{ m}^3/\text{h}$  strömt. In diesem Zweig kann vor dem Ventilator 18 über die Luftklappe 24 zusätzlich Frischluft  
 10 angesaugt werden. Für die Tablettiermaschine 10 ist eine gesonderte Abluftführung vorgesehen, mit der bis zu  $1000 \text{ m}^3/\text{h}$  abgesaugt werden. Abgesehen von dieser Maschinenabsaugung die durch eine entsprechende Frischluftzufuhr am Ventilator 18 ausgeglichen werden muß,  
 15 wird die gesamte Anlage im Umluftbetrieb gefahren. Die Kabine kann dabei je nach Bedarf im Unterdruck oder im Überdruck bzw. im lüftungstechnischen Gleichgewicht betrieben werden. Die Abwärme des Systems wird durch den Kühler 21 abgeführt. Sie kann gegebenenfalls zu-  
 20 rückgewonnen und nutzbar gemacht werden (rekuperative Fahrweise).



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**